

AA2010-9

# 航空事故調査報告書

社団法人長野県航空協会所属 JA2540

平成22年9月17日

運輸安全委員会

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会  
委員長 後藤 昇 弘

## 《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合  
・・・「認められる」
  
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合  
・・・「推定される」
  
- ③ 可能性が高い場合  
・・・「考えられる」
  
- ④ 可能性がある場合  
・・・「可能性が考えられる」  
・・・「可能性があると考えられる」

社団法人長野県航空協会所属 JA2540

# 航空事故調査報告書

所 属 社団法人長野県航空協会  
型 式 P Z L ビエルスコ式 S Z D - 5 0 - 3 プハッチ型 (滑空機、複座)  
登録記号 J A 2 5 4 0  
発生日時 平成 2 1 年 1 1 月 7 日 1 3 時 2 4 分ごろ  
発生場所 長野市若穂綿内芦ノ町  
 長野市滑空場

平成 2 2 年 9 月 1 日  
運輸安全委員会 (航空部会) 議決  
委 員 長 後 藤 昇 弘 (部会長)  
委 員 遠 藤 信 介  
委 員 石 川 敏 行  
委 員 首 藤 由 紀  
委 員 品 川 敏 昭

## 1 航空事故調査の経過

### 1.1 航空事故の概要

社団法人長野県航空協会所属 P Z L ビエルスコ式 S Z D - 5 0 - 3 プハッチ型 J A 2 5 4 0 は、平成 2 1 年 1 1 月 7 日 (土)、訓練のため長野市滑空場をウインチ曳航により離陸したが、離陸後すぐに曳航索より離脱し、1 3 時 2 4 分ごろ同滑空場にハードランディングした。

同機には操縦教員及び操縦練習生が搭乗していたが、操縦教員が軽傷、操縦練習生が重傷を負った。

同機は中破した。

### 1.2 航空事故調査の概要

#### 1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成 2 1 年 1 1 月 7 日、本事故の調査を担当する主管調査

官ほか1名の航空事故調査官を指名した。

### 1.2.2 外国の代表

設計・製造国であるポーランドに事故発生の通報をしたが、その代表の指名はなかった。

### 1.2.3 調査の実施時期

平成21年11月7日及び8日	現場調査、機体・ウインチ調査及び口述聴取
平成21年11月9日	書類調査
平成21年11月24日	口述聴取
平成22年3月9日及び6月17日	口述聴取

### 1.2.4 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

## 2 事実情報

### 2.1 飛行の経過

社団法人長野県航空協会所属PZLビエルスコ式SZD-50-3プハッチ型JA2540（以下「同機」という。）は、平成21年11月7日、訓練のため操縦練習生が前席に、操縦教員が後席に搭乗して、長野市の長野市滑空場を13時24分ごろウインチ曳航により離陸した。同機は、離陸後すぐに曳航索から離脱して着陸操作を行ったが、接地の際、ハードランディングとなり、機体を損傷するとともに搭乗者が負傷した。

事故に至るまでの経過は、操縦教員、操縦練習生、ウインチ操作者及び目撃者の口述によれば、概略以下のとおりであった。

#### (1) 操縦教員

8時40分ごろにクラブハウスに到着し、グライダーの組み立て、ウインチの設定、ミーティング等を行った後、11時ごろからグライダーの練習を始めた。

午前中、操縦練習生3人、体験者1人の操縦教員として4回飛行した。事故の発生は、午後の2回目の飛行時で、離陸時刻は13時20分ごろであった。

通常、ウインチで引くときの速度は、100～110 km/hである。離陸後、これから速度が上がってくるだろうという段階だったが、スピードの乗りがなかった。いったん加速が減っても、ポンと加速することもあるので、それを期待しながら少し様子を見ていたが、それがないので自分で離脱操作をした。そのときにはフックが外れる音は聞こえなかった。見ていた人は自然離脱したと言っていた。

離陸時は、前席の操縦練習生が操縦していたが、離脱操作以降は自分が操縦した。まず、加速するために操縦桿を押して機首を下げ、接地直前に操縦桿を引き機体を水平にした。接地時に「ガツン」と衝撃があり、自分の眼鏡が落ちていくのが見えた。接地後機体が回転したという認識はなく、左側に揺すられている感じだけだった。

離脱したときの高度は、おそらく5～10 mの間ではないかと思う。離脱の宣言はしていないと思う。

ウインチ操作者の引き方は、最初から若干遅いと感じたが、よくあることなのでしばらく待てばいいと思った。午前中に4回、午後1回ウインチ曳航で離陸したが、引き方に特に問題はなかったし、ウインチのパワーが足りないということも聞いていない。

離陸前にエアブレーキ<sup>\*1</sup>のロックを確認した。エアブレーキのロックを外すにはかなり力が要る。エアブレーキは着陸の時に使うので、ブレーキレバーをいつも握っているということではない。しかし、着陸時にどうも左手で何か握っていた気がする。操縦練習生がロックを外したかどうかは分からない。

今まで、曳航索から離脱して着陸した経験が2回くらいあるが、今回のケースは、高度や速度に余裕がなく、これまでにない厳しいもので、精神的な動揺があったと思う。訓練として緊急操作を行ったことはない。

## (2) 操縦練習生

午前のフライトの2回目に搭乗し、5、6分間飛行した。午後の2回目に搭乗し、離陸後に事故となった。

搭乗後、操縦系統の点検を行った。離陸前に、エアブレーキを、ロック、解除、全開、全閉、ロックの順番で確認した。その後、機首係と翼端係が、曳航索を機体に取り付け、その後、キャノピーロック、シートベルト、エアブレーキのロックを機外から見て確認した。エアブレーキのロックは掛かって

---

\*1 「エアブレーキ」とは、空気抵抗により制動を得る手法をいう。同機のエアブレーキは、上下の翼面に直角に抵抗板を突き出すタイプで、滑空角を増大させるときなどに使用される。

いたと思う。

前方の安全等を確認後、離陸が始まった。同機は、曳航索の取付位置が機体中心線上ではなく若干右にあるので、引っ張られると機首は左へ向く傾向があり、直進する際には右ラダーを踏む必要がある。いつもはラダーを少し踏み込めばすぐ真っ直ぐになるが、そのときに限っては、ラダーがほとんど効かなかった。午前中に離陸したときにはちゃんと効いたが、そのときは思いっきり踏み込んでも機首は左の方へと引っ張られるような感じで、なぜラダーが効かないのだろうかと思った。また、離陸後は何もしないと上昇しようとするので、そうならないようにノーズを押さえないといけないが、そのときは上昇しているという感じが全くなかった。

操縦教員が「だめだ、離脱」と言ったので、離脱のため曳航フック操作ハンドルを2回引いた。通常、このハンドルを引いた時は、「ガチャン」という外れる音と感触があるが、この時は何もなくスカスカの状態、索を外したという感触は全くなかった。既に索は外れていたのではないかと思う。同機は水平飛行になっていた。操縦教員が操縦していることが分かったので、私は手を出さないように心掛けて、離脱後はラダーと操縦桿に手足を添えているだけにした。エアブレーキが開いたのを覚えている。ブレーキレバーが手前に来たので、たぶん操縦教員が開けたのだろうと思う。前方に余裕がかなりあり、操縦は操縦教員任せだったので、着陸はできるだろうと考え、エアブレーキを開けたということは高度が高いためだと思った。2秒くらい水平飛行をして、その後滑空姿勢に入り、少し下を向き、地平線が上がってきて、すごいショックで接地し、そのとき背中に激痛が走った。機体は右の主翼がまず接地して、右の方に回って横を向いて止まった。

### (3) ウインチ操作者

当日は、午前4回、午後2回、全部で6回自分がウインチ操作を行い、6回目のときに事故が発生した。その時の曳航開始時刻は13時24分であった。

距離的なものは分からないが、アクセルで回転を上げていって数秒ぐらいの時点でグライダーが索から離脱したと思う。離脱すれば、エンジンの回転やテンションに変化があるので分かる。そのまま引き続けると危険なので、アクセルをゆっくり緩めてドラムの回転を落とした。ブレーキをかけて完全にドラムを止め、ギアをオフにしてエンジンを止めた。

地上滑走している間は、パイロットから早いとか遅いとかは言っていない。ある程度上昇したら、速度計を見て早いとか遅いとかを無線で伝えてくる。

自分の引きの癖はあるが、毎回引き方が極端に変わるということはない。急に引くと機体にダメージを与えたり、ヒューズ切れ、索切れが発生するため、



できるだけ控え目に、テンションに変化のないように気をつけており、遅いと言われることが多い。実際の機体の動きというのはウインチ側では分からない。

このウインチは平成16年から使っており、自分の操作回数は約500回である。

#### (4) 目撃者A

ピストで運航管理係をしていた。同機から「準備よし」と連絡が入り、離陸させた。離陸後、索で引っ張られている力が緩くなった感じがし、しばらくしたら、曳航開始点から100mくらいのところにある低い木立の上付近で索が外れたので、「押さえろ、押さえろ」と無線で2回機首を押さえるように言った。このときのグライダーの高度は、千曲川の向こうにあるアンテナの3倍くらいの高さだった。同機の搭乗者が無線を聞いていたかどうかは分からないが、同機は水平飛行に近く、機首を押さえた状態になっていた。その後エアブレーキが開いたように見えて、滑走路横の草地にそのままの姿勢で降りてバウンドし、右翼端を引っかけぐるりと回って止まった。

地上でフックが確実に外れるかどうかの点検は、曳航索を機体の後ろ側に引っばって点検するが、曳航索にテンションがかかっていない自然離脱の場合も同じような状況でフックが外れる。このときリリースのバネが戻る際にフックの部品とぶつかる音がするが、かなり小さい音なので、曳航中のいろんな音が聞こえる環境では、聞こえるかどうかは分からない。

事故当時の気象状況は、快晴で無風であった。同機の離陸時には風は感じなかった。

#### (5) 目撃者B（曳航開始点）

ターニングパッド<sup>\*2</sup>の一番南端、つまり曳航開始点から100mくらいのところで索が緩んだ。自分は同機の真後ろから見ていたのではなく、曳航開始点から7mくらい西に寄ったところで見えていたので、曳航索が緩んだことが横から見て分かった。普通はそういうことは絶対がない。

グライダーが先に行き、曳航索のパラシュートを追い越したので、あの状態では自然離脱をしたのではないかと思った。離脱時の高度は、曳航開始点から見える山（高社山）の高さくらいかなと思う。

離陸時の風は、完全な無風ではなく、かといって向かい風でもなかった。後ろから風が吹いていた認識はない。

---

\*2 「ターニングパッド」とは、滑走路上で航空機が方向転換（Uターン）を行なうために、滑走路の幅が広がっている部分をいう。

本事故の発生場所は、長野市若穂綿内芦ノ町の長野市滑空場（北緯36度38分06秒、東経138度15分27秒）で、発生時刻は平成21年11月7日13時24分ごろであった。

（付図1 推定飛行経路図、写真1 事故機、写真2 操縦装置 参照）

## 2.2 航空機の損壊に関する情報

### 2.2.1 損壊の程度

中 破

### 2.2.2 航空機各部の損壊の状況

胴体、降着装置 破損

## 2.3 航空機搭乗者に関する情報

### (1) 操縦教員 男性 68歳

自家用操縦士技能証明書（滑空機） 昭和63年11月14日

限定事項 上級滑空機

操縦教育証明（滑空機） 平成5年12月15日

第2種航空身体検査証明書

有効期限 平成21年12月12日

総飛行時間 2,110時間15分（発航回数4,268回）

最近30日間の飛行時間 7時間06分（発航回数40回）

教員としての飛行時間 613時間47分（発航回数1,898回）

最近30日間の飛行時間 4時間05分（発航回数21回）

同型式機による飛行時間 178時間14分（発航回数781回）

最近30日間の飛行時間 1時間30分（発航回数14回）

### (2) 操縦練習生 男性 42歳

操縦練習許可書（滑空機）

有効期限 平成22年9月24日

総飛行時間 17時間57分（発航回数76回）

最近30日間の飛行時間 0時間00分（発航回数0回）

同型式機による飛行時間 17時間57分（発航回数76回）

最近30日間の飛行時間 0時間00分（発航回数0回）

## 2.4 航空機に関する情報

### 2.4.1 航空機

型 式	P Z L ビエルスコ式 S Z D - 5 0 - 3 プハッチ型
製 造 番 号	B - 2 0 9 1
製造年月日	1 9 9 4 年 7 月 2 6 日
耐空証明書	第 2 0 0 9 - 4 0 - 0 8 号
有効期限	2 0 1 0 年 3 月 1 6 日
耐 空 類 別	滑空機 実用 U
総飛行時間	1, 5 9 2 時間 5 1 分

(付図2 P Z L ビエルスコ式 S Z D - 5 0 - 3 プハッチ型三面図 参照)

### 2.4.2 重量及び重心位置

事故発生当時、同機の重量は約 5 4 2 . 8 kg、重心位置は基準点後方 2 7 . 2 cm と推算され、いずれも許容範囲（最大重量 5 7 0 kg、重心範囲 2 0 . 4 ~ 6 1 . 0 cm）内にあったものと推定される。

### 2.4.3 同機の曳航フックの状況

曳航フックの機能は正常であった。

## 2.5 ウインチに関する情報

ウインチはドイツのトースト社製で、ゼネラルモーターズ社製の水冷 V 型 8 気筒のガソリンエンジン、オート・トランスミッション及び直径 7 0 cm のドラム等で構成されている。

ドラムに巻き付ける索の長さは約 1, 0 0 0 m で、滑空機側の先端部には、リング、緩衝索（長さ 1 0 . 3 m）、ヒューズ（破断荷重 8 5 0 daN）、パラシュート（長さ 3 . 5 m）が取り付けられている。

記録によると当日の点検では異常はなく、事故発生までに、午前 4 回、午後 1 回、過去 1 か月間に 1 1 2 回曳航を実施していたが異常はなかった。

## 2.6 気象に関する情報

目撃者 A は、事故発生時の気象状況について「快晴で無風であった」と述べた。

## 2.7 事故現場及び残骸に関する情報

### 2.7.1 事故現場の状況

事故現場は、千曲川右岸の河川敷にある標高 3 3 8 m の長野市滑空場内であつ

た。同機の曳航に使用されたウインチは、曳航開始点から離陸方向（北北東）へ約980mの地点に設置されていた。

同機は、曳航開始点から北東へ約250mの地点に機首を南南東に向けて停止していた。曳航開始点から北東へ約210mの位置に主輪及び前輪の接地痕があり、そこから同機側約9mの位置にもう一組の主輪及び前輪の接地痕があった。後者の接地痕から同機のもとまで、主輪及び前輪の横滑りの跡が続いていた。主輪の周辺の外板の破片は、南側の接地痕の近傍にあった。

曳航索の先端は曳航開始点から約126mのところであり、曳航索の途中に連結されているパラシュートは、曳航開始点から約140mの地点にあった。

（付図1 推定飛行経路図 参照）

## 2.7.2 損壊の細部状況

胴体、降着装置のうち、主輪取付部が陥没し、主輪の外板が破損していた。前輪取付部は陥没していなかったが、付近の外板が破損していた。

## 2.8 医学に関する情報

診断書によれば、操縦教員は全身打撲、操縦練習生は第5、6胸椎破裂骨折であった。

## 2.9 人の負傷に関係のある救難に関する情報

ピストにいた者が13時25分ごろ消防に119番通報を行い、搭乗者2名は14時15分ごろ市内の病院に移送された。

## 2.10 その他必要な事項

### 2.10.1 同機の飛行性能

同機の飛行規程には、最小沈下率及び着陸滑走距離が以下のように記述されている。

最小沈下率  $0.7\text{m/s}$ （対気速度が $75\text{km/h}$ の時）（滑空比29.7に相当）  
風がない場合の滑走距離 車輪ブレーキ使用  $60\text{--}80\text{m}$ （飛行重量による）

### 2.10.2 同機の離脱高度

- (1) 目撃者Aが口述で述べている「低い木立」の位置は、曳航開始点からウインチ方向へ約120mの位置にあり、「アンテナの3倍くらいの高さ」に対応する同機の高度は、約7mと推算された。
- (2) 目撃者Bが口述で述べている「曳航開始点から見える山くらいの高さ」

に対応する同機の高度は、約 5 m と推算された。

### 2.10.3 ウインチ曳航の要領

同機の飛行規程には、以下のように記述されている。

離陸滑走（初めは主輪と前輪で、次に主輪のみで）は素直であり、その距離は搭乗者の体重と離陸時の状況による。離陸後地面に近い内は、テイルスキッドを地面に接触させないように注意しながら、上昇姿勢に移行する。

（途中略）

曳航速度は、90～100 km/h。80 km/h 以下にならないように注意すること。

### 2.10.4 非常操作

同機の飛行規程には、非常操作について以下のように記述されている。

#### 第3章 非常操作

低高度における索切れ、または自然離脱

1. 索を離脱する。（機体側に索が残っている場合）
2. 速度を安定させ、滑空姿勢にする。
3. 風向、その他の条件を考慮して着陸場を選定し、着陸する。

### 2.10.5 エアブレーキに関するチェックリストの内容

飛行前点検

エアブレーキ・・・・・・・・・・チェック&ロック

離陸前点検

エアブレーキ・・・・・・・・・・ロック

### 2.10.6 ウインチ曳航時の緊急操作

わが国の滑空界で広く使われている出版物「風を聴け<sup>\*3</sup>」には、ウインチ曳航時に離脱した際のエアブレーキの使用に関して、以下の記述がある。（抜粋）

- A. 高度が60 m以下なら迷わず直進する。まず、機速を確認し、必要に応じてエアブレーキを使用する。

（途中略）

（上記）Aのケースで機速を確保する前にエアブレーキを全開にしないこと。

---

\*3 丸伊 満 著（出版社 エアロビジョン（株）、1992年出版 109～110頁）

## 3 分 析

### 3.1 乗務員等の資格等

操縦教員は、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。操縦練習生は、適正かつ有効な操縦練習許可書を有していた。

### 3.2 航空機の耐空証明書等

同機は有効な耐空証明を有しており、所定の整備及び点検が行われていた。

### 3.3 ウインチの状況

当日の曳航開始前の点検結果、使用状況及びウインチ操作者の口述から、事故当時ウインチは異常なかったものと考えられる。

### 3.4 気象との関連

事故当時の気象状況は、本事故の発生に関連はなかったものと推定される。

### 3.5 事故に至る経過

#### (1) 離陸から接地まで

操縦練習生が口述で、右ラダーが効かず上昇感がなかったと述べていることから、同機の離陸後の速度は、午前中のものと比較すると遅かったものと考えられる。

ウインチ操作者の曳航回数や経験から、事故のときだけ、ふだんより特に違った引き方をしたとは考えられない。しかし、本人が「遅いと言われることが多い」と述べていること及び目撃者Bが曳航索が緩んだと述べていることから、控え目な操作の時間がふだんより長かった可能性が考えられる。

控え目な曳航操作の時間がふだんより長く、同機が離陸後に必要な加速が得られないため、操縦教員及び操縦練習生は曳航開始点から約120mの地点において、対地高度5～10mで曳航索からの離脱操作を行い、その後は操縦練習生に替わって操縦教員が操縦を行ったものと推定される。

なお、離脱のときにフックが外れる音を両名とも聞いておらず、目撃者Bが、曳航索が緩みグライダーがパラシュートを追い越したと述べていることから、両名が離脱操作をした時点では既に自然離脱していたものと考えられる。

## (2) エアーブレーキの使用

曳航開始前に操縦練習生、操縦教員、機首係及び翼端係がエアーブレーキのロックを確認していたことから、曳航開始時には同機のエアーブレーキはロックされていたものと推定される。

操縦教員が述べているように、エアーブレーキのロックを外すにはかなり力が要ることから、ロックが自然に外れ、エアーブレーキが開いたものではないと推定される。

操縦練習生は「ブレーキレバーが手前に来たので、たぶん操縦教員が開けたのだろうと判断した」と述べており、操縦教員が着陸時左手に何かを握っていた気がする」と述べていることから、エアーブレーキは、離脱後に操縦教員の無意識の操作により開いたものと推定される。

同機が曳航索から離脱した時点では、前方には約860mの長さが滑空場内に残されており、着陸するために十分余裕があったと考えられる。同機の高度が10m、速度が最小沈下率の得られる速度であったと仮定すると、接地までの飛行距離は約300mとなり、地上滑走距離80mを加えても滑空場内に十分着陸が可能で、エアーブレーキを操作して早急に着陸する必要はなかったものと推定される。

操縦教員が、エアーブレーキを無意識に引いた理由としては、十分な飛行経験及び知識を有していたものの、今までに経験のない低高度で離脱したため、精神的に動揺したことによる可能性が考えられる。

## (3) 接地時

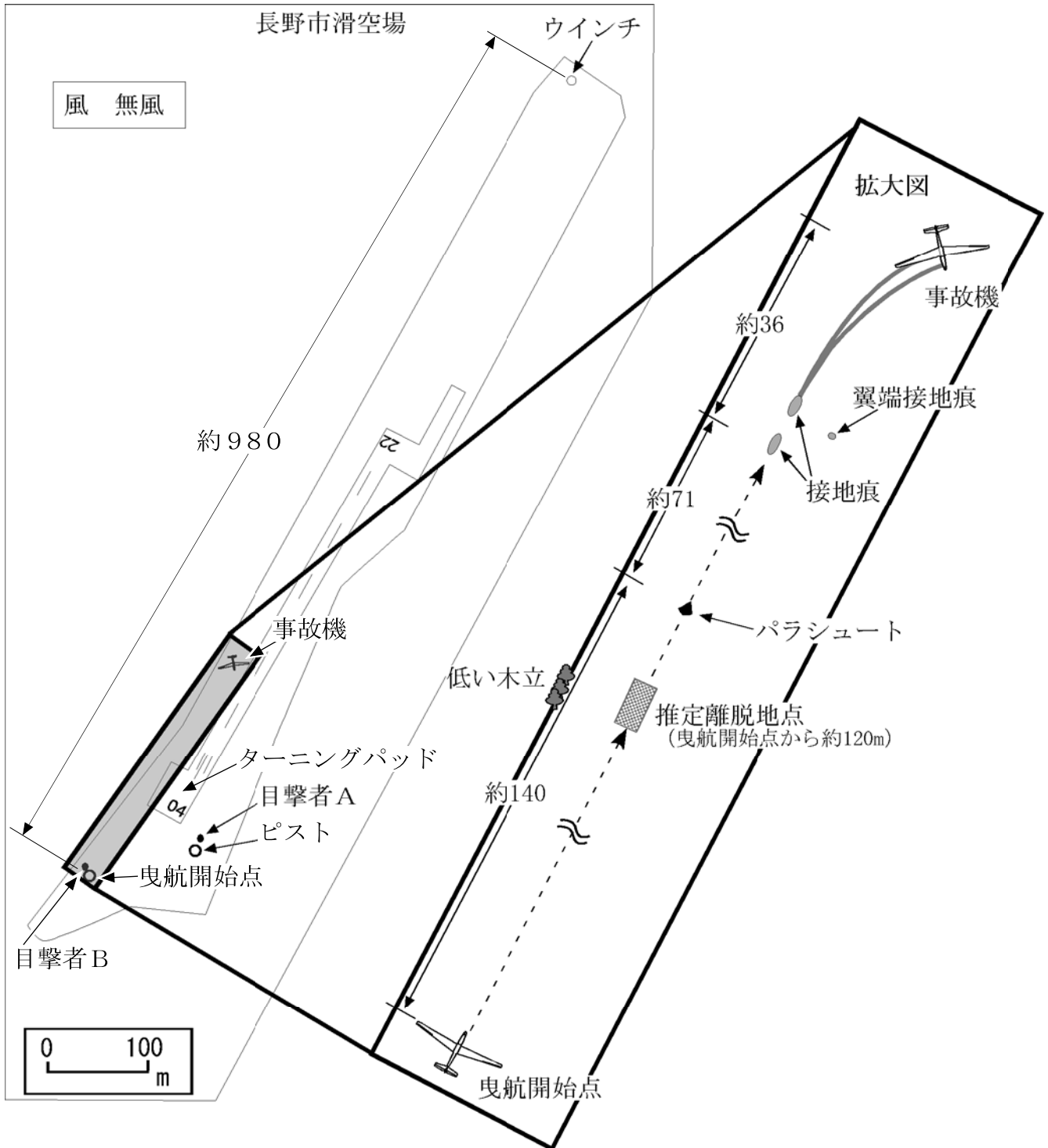
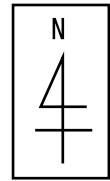
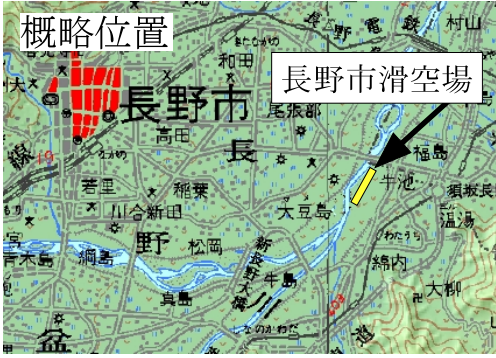
同機は、エアーブレーキが引かれたため通常の着陸時よりも大きな降下率で主輪、前輪の順に一度接地し、バウンドした後の2度目の接地のときに右翼端が接地したため、機首を右に偏向しながら横滑りし、停止したものと推定される。

# 4 原因

本事故は、同機がウインチ曳航による離陸直後、必要な加速が得られず曳航索から離脱し、着陸のための対応操作を行った際、操縦教員が、エアーブレーキを無意識に引いたことにより大きな降下率で接地したため、機体を損傷するとともに操縦教員及び操縦練習生が負傷したものと推定される。

# 付図1 推定飛行経路図

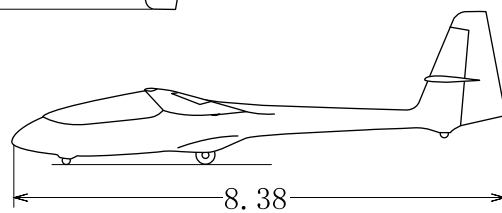
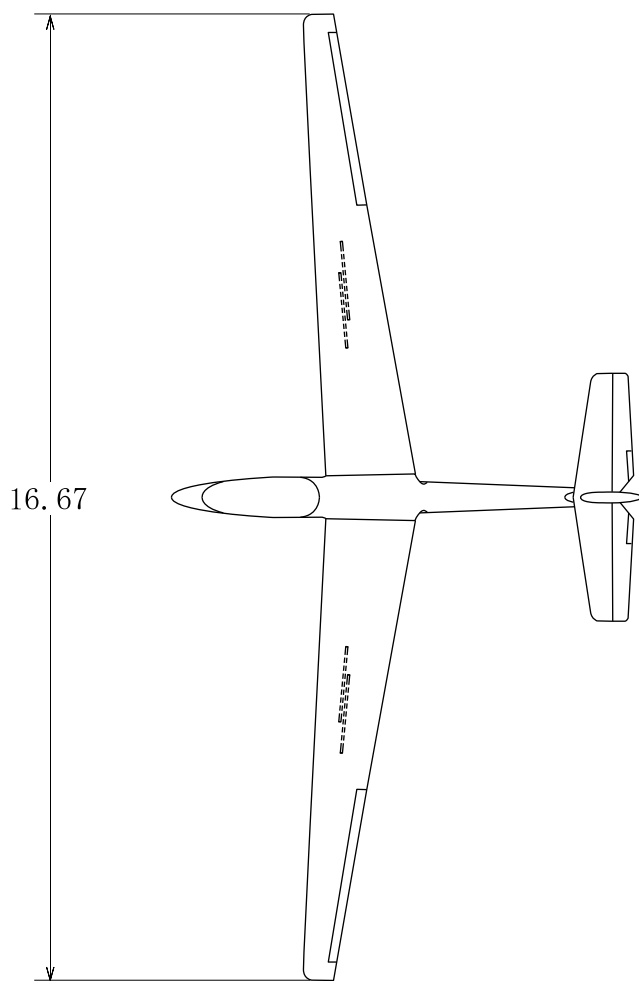
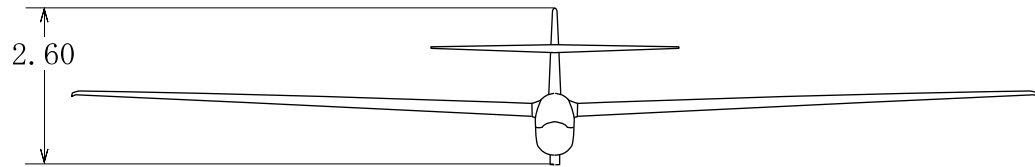
(単位：m)





付図2 P Z L ビエルスコ式SZD-50-3プハッチ型 三面図

単位：m



# 写真1 事故機



# 写真2 操縦装置

